УДК 621.311.001

СТРУКТУРА ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ В ЖИЛИЩНОМ ФОНДЕ ГОРОДА

С.Е. Кокин, С.А. Лысак, С.А. Дмитриев

ГОУ ВПО УГТУ-УПИ. г. Екатеринбург
E-mail: pav@daes.ustu.ru

На основе обработки фактических лицевых счетов и платежных документов за электроэнергию жителей г. Екатеринбург проведено сопоставление нормативного и фактического спроса. Разработаны предложения по совершенствованию метода.

Анализ структуры потребления электроэнергии жителями крупного областного центра выполнен на основе данных по объему электропотребления г. Екатеринбурга. Выборка месячного электропотребления абонентов ОАО «Екатеринбургская электросетевая компания» с июля 2003 по июнь 2004 г. включительно содержит записей 3392173 ед. для всех районов города. Она состоит из 331894 лицевых счетов, а общее число постоянно проживающих жителей составляет 783481 чел. Среднее число человек на лицевой счет составляет $K_{аб}$=2,36. Это соответствует количеству человек в среднестатистической семье.

Таблица 1. *Сводная таблица средних значений месячного электропотребления на 1 чел.*

Район	Дома, оборудованные газовыми плитами		
	Ср. знач.	Кол-во чел.	Кол-во л/сч.
Ленинский	**83,35**	93494	39252
Октябрьский	**83,26**	59353	26095
Верх-Исетский	**81,38**	115160	48933
Кировский	**82,86**	74967	32306
Железнодорожный	**81,22**	38166	15639
Чкаловский	**80,66**	87842	38276
Орджоникидзевский	**77,66**	63369	26563
Градмаш	**75,92**	70965	30240
Итого, на 1-го чел.	**80,90**	603316	257304
	Дома, оборудованные электроплитами		
Ленинский	**118,94**	26133	11532
Октябрьский	**113,17**	9606	4151
Верх-Исетский	**113,41**	31611	13356
Кировский	**102,61**	23837	9590
Железнодорожный	**108,67**	15442	6605
Чкаловский	**107,08**	24391	9774
Орджоникидзевский	**95,28**	5099	1993
Градмаш	**94,29**	27872	11102
Итого, на 1-го чел.	**107,51**	163991	68103
	Дома, не оборудованные стационарными плитами		
Ленинский	**113,37**	2266	868
Октябрьский	**111,98**	1724	741
Верх-Исетский	**120,51**	1767	638
Кировский	**124,53**	916	372
Железнодорожный	**142,14**	868	393
Чкаловский	**113,37**	4722	1942
Орджоникидзевский	**104,64**	1651	699
Градмаш	**92,64**	2260	834
Итого, на 1-го чел.	**112,39**	16174	6487

Явные ошибки регистрации исключены при подготовке предварительной выборки. Ее репрезентативность проверена известными методами. Структура образующих выборку элементов аналогична структуре элементов в генеральной совокупности.

Нормы потребления электрической энергии для населения, утвержденные Постановлением правительства Свердловской области № 786-ПП от 22.12.2003 г. [1, 2]. Они соответствуют «Методическим рекомендациям по формированию нормативов потребления услуг жилищно-коммунального хозяйства» для потребителей:

- 35 кВт·ч/чел.+30 кВт·ч/аб. – с газовыми плитами,
- 70 кВт·ч/чел.+30 кВт·ч/аб. – с электрическими плитами,
- 55 кВт·ч/чел.+30 кВт·ч/аб. – без стационарных плит.

Действующие нормативы потребления приняты одинаковыми для жителей области и для областного центра.

Необходимость корректировки нормативов возникает вследствие появления в быту чрезвычайно широкого набора современных электробытовых приборов и машин [3]. Расчет средних месячных значений представлен в табл. 1.

Таблица 2. *Установленная мощность бытовых электроприборов, кВт*

Наименование	1990 г.	2000 г.
Освещение	450	1200
Радиоприемник	75	70...100
Телевизор	160	120...140
Холодильник	140	165...300
Стиральная машина	350	600
Утюг	1000	900...1700
Пылесос	400	600
Чайник электрический	1000	1850...2200
Электрофен	400	1600
Электрокофеварка	650	1000
Электромясорубка	–	1100
Тостер	–	250...400
Миксер	250	400
СВЧ-печь	–	400...1600
Надплитный фильтр	–	250
ИТОГО	4625	6750...13190
Коэффициент увеличения мощности, $K_{ув}$=1,46...2,85		

С 1 августа 1999 г. введены в действие «Нормативы для определения расчетных электрических нагрузок зданий (квартир), коттеджей, микрорайонов (кварталов) застройки и элементов городской распределительной сети. Изменения и дополнения разд. 2 «Расчетные электрические нагрузки» Ин-

струкции по проектированию городских электрических сетей РД 34.20.185-94».

Изменения нормативов осуществляется на основании систематических исследований электрических нагрузок в различных регионах страны. Эти исследования проводились согласно методике определения электрических нагрузок городских потребителей и включали анализ и обработку результатов замеров электрических нагрузок с использованием статистических методов исследования с применением теории вероятностей, что обеспечило более полный учет характеристик электрооборудования потребителей квартир [4].

Удельные нагрузки квартир могут быть увеличены в 1,4 раза по сравнению с действующими нормативами.

Измененные величины удельных расчетных нагрузок утверждены в своде правил по проектированию и строительству СП 31-110-2003, введенном в действие с 01.01.2004 (табл. 3).

Таблица 3. *Удельные расчетные нагрузки электроприемников квартир*

Потребители электроэнергии – квартиры	Удельная нагрузка, кВт/кварт. ВСН59-88	Удельная нагрузка, кВт/кварт. СП31-110-2003
с плитами на природном газе	3	4,5
с электрическими плитами	7	10
с плитами на твердом топливе	4	6

Установленная мощность теперь в соответствии с СП 31-110-2003 составляет для квартир с газовыми плитами 21 кВт, с электрическими – 32 кВт, с плитами на твердом топливе – 29 кВт.

Рост энерговооруженности быта в связи с расширением рынка электробытовых приборов и увеличением их единичной мощности влечет за собой и увеличение потребления электроэнергии. Удельное энергопотребление на одного человека при разном составе семьи представлено в табл. 4.

Статистический анализ показал несоответствие нормативной и действующей структуры потребления электроэнергии. Общая и индивидуальные составляющие электропотребления являются стабильными, и практически не зависят от числа человек, а индивидуальная составляющая остается почти неизменной и не зависит от общего электропотребления.

Прирост нагрузки за счет увеличения площади квартиры незначителен, так как это происходит только за счет увеличения нагрузки освещения, поэтому возможно применять норматив для квартиры средней площади, а удельное потребление – для среднестатистического жильца.

Выводы

Проведенные сопоставления показали хорошее совпадение результатов расчетов по нормам проектирования с результатами прямых замеров потребления, представленных в лицевых счетах абонентов (табл. 5) в жилых домах крупного города.

Таблица 4. *Структура удельного электропотребления*

Количество человек на л/сч.	Город, дома, оборудованные газовыми плитами, потребление кВт·ч/чел.·мес.				
	Среднее знач. на чел.	Общая сост.	Инд. сост.	Кол. чел.	Среднее знач. на л/сч.
1	104,76	74,03	30,73	81086	105
2	67,75	67,06	37,71	148868	135
3	60,06	65,72	39,04	162720	180
4	55,47	64,78	39,98	133056	222
5	52,94	60,03	44,74	50680	265
6	54,74	57,79	46,97	17136	328
7	55,23	–	–	9770	419
Среднее на 1 чел.	80,90	66,27	38,50	–	155,05
Среднее на человека	Город, дома, оборудованные электрическими плитами, потребление кВт·ч/чел.·мес.				
	Среднее знач. на человека	Общая сост.	Инд. сост.	Кол. Чел.	Среднее знач. на л/сч.
1	167,47	145,07	22,39	19994	167
2	94,93	133,21	34,26	36960	190
3	78,66	133,01	34,46	47337	236
4	67,71	131,34	36,13	42516	271
5	62,39	129,72	37,75	12300	312
6	59,37	127,37	40,09	3498	356
7	58,29	–	–	1386	454
Среднее на человека	107,51	133,73	33,73	–	213,13
Среднее на человека	Город, дома, необорудованные стационарными плитами, потребление кВт·ч/чел.·мес				
	Среднее знач. на человека	Общая сост.	Инд. сост.	Кол. Чел.	Среднее зн. на л/сч.
1	149,86	128,26	21,60	2550	150
2	85,73	100,92	48,94	2438	171
3	82,58	106,75	43,11	3162	248
4	69,79	112,62	37,23	3568	279
5	59,76	110,17	39,68	2205	299
6	58,05	99,02	50,84	1152	348
7	64,98	–	–	1099	514
Среднее на человека	112,39	110,75	39,11	–	211,40

Таблица 5. *Рекомендуемые нормативы электропотребления*

Потребитель электроэнергии с плитами	По нормам проектирования (кВт·ч)/чел.	Статистика (кВт·ч)/чел.	Рекомендуемый норматив (кВт·ч)/чел.
на природном газе	82,54	80,90	80
электрическими	143,10	107,51	120
на твердом топливе	117,14	112,39	110

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Свод правил по проектированию и строительству. Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий. Введен 01.01.2004 г. СП31-110-2003. – М., 2004.
2. Инструкция по проектированию городских электрических сетей. Руководящий документ РД34.20.185-94. – М., 1994.
3. ВСН 59-88. Электрооборудование жилых и общественных зданий. Нормы проектирования. – М.: Госкомархитектура, Стройиздат, 1990.
4. ВСН 97-83 Инструкция по проектированию городских и поселковых электрических сетей. – М.: Госкомархитектура, Стройиздат, 1984.

УДК 621.165